

Partial translation of JP2000-277258 A

[0012] When AC voltage is simultaneously applied between the electrode pads 7a and 7b and between the electrode pad 7b and the backside electrode extension 6a, and when AC voltage is applied between the electrode pad 7a and the backside electrode extension 6a, the first and second light emitting layers 2 and 4 emit light at the same time, and a resulting emission color is a mixture of both light emission colors. Also in this case, the light can efficiently be extracted from the light emitting layers 2 and 4 to the outside (to the front). In this way, a light emitting layer can be selected by switching voltage to be applied to the first and second transparent electrodes and the backside electrode, so that light in three colors in total can arbitrarily be switched for emission with high luminance. At the time, if an orange light emitting fluorescent material with a relatively low luminance is used for the first light emitting layer 2 and a blue-green light emitting fluorescent material with a relatively high luminance is used for the second light emitting layer 4, light emission can be switched between three colors having balanced luminance, i.e., orange, blue-green, and white with off-white as the body color.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-277258

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/12

H05B 33/14

(21)Application number : 11-083422

(71)Applicant : NEC KANSAI LTD

(22)Date of filing : 26.03.1999

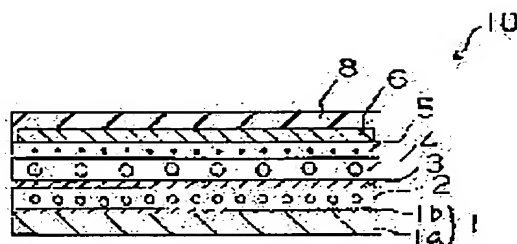
(72)Inventor : MORI NAOYUKI

## (54) ELECTROLUMINESCENT LIGHT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost electroluminescent light of high brightness giving a multi-color display.

SOLUTION: On a transparent electrode 1b formed on a transparent film 1a, an ink with phosphor dispersed in the content 200-500 wt.% of a resin having a permittivity less than 8, is printed in a film thickness of 30-50  $\mu\text{m}$ , and a first light emission layer 2 is formed. Thereon a second transparent electrode 3 is formed, and further, ink with phosphor dispersed in the content 300-800 wt.% of a resin having a permittivity less than 8, is printed in thereon a film thickness of 30-50  $\mu\text{m}$  so that a second light emission layer 4 is formed, and a reflective insulation layer 5 is formed thereon, whereon a rear surface electrode 6 is formed by means of printing one over another.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-277258

(P2000-277258A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード* (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	C 3 K 0 0 7
33/14		33/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-83422

(22) 出願日 平成11年3月26日 (1999.3.26)

(71) 出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72) 発明者 森 尚之

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

Fターム (参考) 3K007 AA03 AA04 AB18 CA06 CB01

DA04 DA05 DA06 EA03 EB03

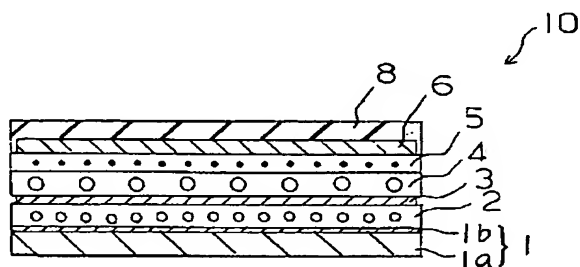
FA02

(54) 【発明の名称】 電界発光灯

(57) 【要約】

【課題】 複数の発光層を切り換えて多色発光する電界発光灯は、透明基板上に透明電極と発光層を交互に積層した構造や、透明フィルムの両面に透明電極、発光層、絶縁層、透明電極を積層した構造等が一般的であるが、輝度が低い、多大な工数がかかる等の問題があった。

【解決手段】 透明フィルム1aに形成された透明電極1b上に、誘電率8未満の樹脂に対して重量比で200～500wt%の蛍光体を分散したインクを膜厚30～50μmの範囲で印刷して第1の発光層2を形成する。その上に第2の透明電極3を形成し、さらにその上に誘電率が8以上の樹脂に対して重量比で300～800wt%の蛍光体を分散したインクを膜厚30～50μmの範囲で印刷して第2の発光層4を形成し、その上に反射絶縁層5を形成し、その上に裏面電極6を順次印刷形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明フィルム上に第1の透明電極、第1の発光層、第2の透明電極、第2の発光層、反射絶縁層、裏面電極が順次積層された電界発光灯。

【請求項2】第1の発光層が、比誘電率が8未満の樹脂と蛍光体が1：2～5の重量比率で配合されており、かつ、第2の発光層が、比誘電率8以上の樹脂と蛍光体が1：3～8の重量比率で配合されていることを特徴とする請求項1に記載の電界発光灯。

【請求項3】第2の発光層に蛍光体の10wt%以下の白色顔料が配合されていることを特徴とする請求項2に記載の電界発光灯。

【請求項4】第1の発光層が橙色系発光の蛍光体を含み、第2の発光層が青緑色系発光の蛍光体を含んでいることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の電界発光灯。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電界発光灯に関し、特に同一面で複数の発光色に切り換えることができる電界発光灯に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電界発光灯30は、図4の拡大断面図に示すように、透明フィルム31a上に透明電極31bを形成した透明導電フィルム31の該透明電極31b上に発光層32、反射絶縁層33、裏面電極34を順次積層印刷した構造が一般的である。ここで、発光層32は樹脂中に同一発光色の蛍光体を分散したものであり、同一面内での発光色は1色だけである。一方、同一面上で複数の発光色表示が可能な電界発光灯が開発されている。この種の電界発光灯40は、特開平7-176383号公報に開示されており、図5の拡大断面図に示すように透明基板41上に、透明電極42、43、44、45と、異なる発光色の発光層46、47、48を交互に積層した構造を有しており、各発光層の電極間に印加される電圧をオン、オフ制御し、発光層を選択することによって発光色を切り換えることができる。また、実開昭63-56199号公報に開示されている電界発光灯50は、図6の拡大断面図に示すように透明フィルム51の両面に透明電極52、57、発光層53、58、絶縁層54、59、透明電極55、60、透明フィルム56、61を積層した構造を有しており、同様に発光層53、58に印加される電圧をオン、オフ制御し、発光層を選択することによって発光色を切り換えることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の図5に示す電界発光灯は、発光層だけを電極で挟む構造のため、耐圧が不足する。特に、分散型ELのようにスクリーン印刷等で各層を形成する厚膜型ELの場合には、十分な耐圧レベルを確保するためには発光層と反射絶縁層を積層し電極で挟み込む必要がある。しかし、図5のよ

うな構造では、発光層のみを電極で挟み込んでいるため（反射絶縁層を介在していないため）、電極間の耐圧レベルが低く、印加電圧を増加できないので十分な輝度が得られない。また、図6に示す構造の電界発光灯では、透明フィルム51の両面に反射絶縁層を含む電界発光素子を形成するので、耐圧的には有利であるが、構造が複雑で多大な工数が必要となりコスト高となる。さらに反射絶縁層を透過して光を取り出すため、反射絶縁層による吸収損失が無視できず、十分な輝度が得られない等の問題があった。

【0004】そこで、本発明の目的は、上記の問題点を鑑み提案されたもので、高輝度かつ安価な多色表示の電界発光灯を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電界発光灯は、透明フィルムの片面に第1の透明電極、第1の発光層、第2の透明電極、第2の発光層、反射絶縁層、裏面電極が順次積層されていることを特徴とする。この構成により、第1の発光層による発光色と、第2の発光層による発光色と、第1と第2の発光層による合成色とからなる3色の発光色を任意に切り換えて高輝度で発光させることができる多色表示の電界発光灯を提供できる。

【0006】また、前記構成において、特に第1の発光層が、比誘電率8未満の樹脂と蛍光体が1：2～5の重量比率で配合されており、かつ、第2の発光層が、比誘電率8以上の樹脂と蛍光体が1：3～8の重量比率で配合されていることを特徴とする。この構成により、

(1)第1の発光層では、樹脂の比率が高く蛍光体粒子が十分に樹脂で覆われ、略一層に整列され、樹脂の比誘電率も低いので、蛍光体粒子にかかる電界強度が比較的小さくなり、耐圧的に有利になる、(2)第1の発光層では、上記混合比率のため樹脂の比率が高くなり発光層の透過率が向上する、(3)第2の発光層では、発光層の背後に反射絶縁層が配設されているので、発光が反射絶縁層に透過吸収されることがない、(4)反射絶縁層の存在により耐圧レベルが高いので、第2の発光層自体の耐圧を考慮する必要がなく、蛍光体の混合比率を上記のように高く、かつ、樹脂の比誘電率を高くすることができる、等の理由により、高輝度で簡易な構造の多色表示の電界発光灯を提供できる。

【0007】また、第2の発光層に蛍光体の10wt%以下の白色顔料が配合されていることを特徴とする。この構成により、第2の発光層の白色度が増すので、第1の発光層が発光している時の背後の反射効率が向上し、さらに第1の発光層の輝度を向上させることができる。また、10wt%以下では、白色顔料による光吸収も無視できる。

【0008】また、第1の発光層が橙色系発光の蛍光体を含み、第2の発光層が青緑色系発光の蛍光体を含んでいることを特徴とする。この構成により、比較的輝度の

低い橙色系発光の蛍光体を用いても、橙色、青緑色、白色（橙色と青緑色との合成色）の輝度バランスの良い3色発光の電界発光灯を提供できる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の電界発光灯の第1の実施の形態について図1及び図2を参照しながら説明する。図1は第1の実施の形態の電界発光灯10の断面構造を示す拡大断面図であり、図2は製造工程を説明するための平面図である。本発明の電界発光灯10は次のようにして製造される。まず、透明フィルム1aの上に電子ビーム蒸着等で形成されたITO等からなる第1の透明電極1b上に、図2（a）に示すように、外部接続用の電極パッド7aを形成するための領域1cを除いた形状で、第1の発光層2を形成する。第1の発光層2は、誘電率が8未満の樹脂（例えばポリエステル系樹脂）に対して重量比で200～500wt%の橙色発光蛍光体（例えば、硫化亜鉛をマンガンで付活したもの）を分散したインクを用いて、蛍光体の平均粒径等を考慮して膜厚30～50μmの範囲で印刷形成されている。なお、上記蛍光体の平均粒径は15～35μmの範囲から選定されている。次に、第1の発光層2の上に、図2（b）に示すように領域1cを回避し、第1の発光層2よりも小さい形状で、酸化インジウムや酸化錫等の透明導電性粉末を樹脂中に分散させた第2の透明電極3を印刷形成する。第2の透明電極3には延設部3aが形成されている。次に、第2の透明電極3の延設部3aを除く主要部分に、誘電率が8以上の樹脂（例えばフッ素ゴム）に対して重量比で300～800wt%の範囲内の青緑色発光蛍光体（例えば、硫化亜鉛を銅で付活したもの）を分散したインクを用いて、膜厚30～50μmの第2の発光層4を印刷形成する（図2（c））。この蛍光体の平均粒径も15～35μmの範囲から選定されている。さらに、第2の発光層4上にチタン酸バリウム等の白色の高誘電体粉末を樹脂中に分散させた反射絶縁層5を印刷形成する（図2（c））。次に、反射絶縁層5上にこれより小さい形状で銀やカーボン等の導電ペーストを用いて裏面電極6を印刷形成し、さらに領域1c及び延設部3aに外部リード接続用の電極パッド7a、7bを印刷形成する（図2（d））。なお、裏面電極6には外部リード接続用の延設部6aが形成されている。延設部6aには導電ペーストからなる電極パッドは形成しなくてもよい。次に、絶縁保護用のオーバーコート層8を延設部6a及び電極パッド7a、7bを除いた全面に印刷形成し（図2（e））、発光色切り換え可能な本発明の電界発光灯10を得る。

【0010】上記の構成によると、第1の発光層では、上記平均粒径と膜厚の場合、樹脂の比率が高いため蛍光体粒子が十分に樹脂で覆われると共に蛍光体粒子が略一層に整列形成され、また樹脂の比誘電率も低いので、蛍光体粒子にかかる電界強度が比較的小さくなり、また蛍光体粒子の表面リーク電流も抑制されて、耐圧的に有利になる。このため、透明電極1bと透明電極3との間に

耐圧レベルを向上させるための反射絶縁層を介在させる必要がない。したがって、電極パッド7a、7b間に交流電圧を印加して第1の発光層2を高輝度かつ安定に発光させることができる。また、電極パッド7bと延設部6aの間に交流電圧を印加すると第2の発光層4が発光し、光は第1の発光層2を透過して表面側へ出射する。第1の発光層2の蛍光体及び樹脂は共に光を透過するが、樹脂の方が透過率が高い。第1の発光層2は樹脂に対する蛍光体の比率が200～500wt%と比較的小さいため、蛍光体粒子と蛍光体粒子の隙間に樹脂層が多く存在し、樹脂層の透過率が高い。さらに、透明電極1bと透明電極3との間には、上記のように反射絶縁層を介在しないので、反射絶縁層による光の吸収損失がない。このため第2の発光層4に対して前方側の透過率が高くなるので、第2の発光層4の光を効率よく外部（前方）に取り出すことができ、第2の発光層4の輝度は高くなる。

【0011】第2の発光層の背後に反射絶縁層が配設されているので、第2の発光層から前方へ出射する光が反射絶縁層を透過して吸収されることはない。さらに、反射絶縁層の存在により耐圧レベルが高くなるので、第2の発光層自体の耐圧を必要以上に向上させる必要がなく、高輝度化を優先した構成にすることができる。すなわち、比誘電率が8以上の樹脂（例えばフッ素ゴム）に対して重量比で300～800wt%の範囲内の蛍光体（例えば、硫化亜鉛を銅で付活したもの）を分散したインクを用いて第2の発光層を形成することにより、蛍光体粒子に高電界が印加されて高輝度の第2の発光層を得ることができる。

【0012】電極パッド7a、7b間、および電極パッド7b、裏面電極延設部6a間に同時に交流電圧を印加する場合、および電極パッド7aと裏面電極延設部6aとの間に交流電圧を印加する場合、第1の発光層2及び第2の発光層4が同時に発光し、双方の発光色が混ざった発光色となる。この場合も、発光層2、4の光を効率よく外部（前方）に取り出すことができる。このように、第1、第2の透明電極、裏面電極への印加電圧を切り換えることにより発光層を選択でき、合計3色の発光色を任意に切り換えて高輝度で発光させることができる。その際、第1の発光層2に比較的低輝度の低いオレンジ（橙色）発光蛍光体を用い、第2の発光層4に比較的高輝度の高いブルーグリーン（青緑色）発光蛍光体を用いれば、オフホワイトのボディカラーでオレンジ、ブルーグリーン、ホワイトの輝度バランスの良い3色の発光を切り換えることができる。

【0013】ところで、第1の実施の形態では、第1の透明電極1bとして蒸着したITO等の透明電極を用い、第2の透明電極3として透明導電性粉末を印刷した透明電極を用いた例について説明したが、透明導電性粉末を印刷した透明電極、蒸着した透明電極を各々に用いてもよい。

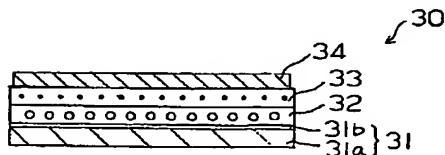
【0014】また、この種の電界発光灯は通常ICインバータで駆動されるが、一般に発光色が異なると第1、第2の発光層の輝度レベルが異なるため、同一のICインバータを用いて単に電極を切り換えて発光させると、発光層毎に輝度が異なってくる。この対策として、それぞれの発光層を異なるインバータで駆動すれば輝度レベルを一致させることができるが、2つのICインバータが必要となり駆動回路のコストが高くなる。そこで、第1の発光層2と第2の発光層4に使用する樹脂の誘電率、蛍光体の充填率、膜厚等を最適化することによって輝度の調整を行ない、1つのICインバータで略同一輝度を得ることができる。

【0015】次に本発明の電界発光灯の第2の実施の形態について図を参照しながら説明する。第1の実施の形態と同一部分は同一符号を付して重複する説明を省略する。図3は第2の実施の形態の電界発光灯20の断面構造を示す拡大断面図である。第2の実施の形態の電界発光灯20は基本的に第1の実施の形態と同様の断面構造をしている。また、製造方法も基本的に第1の実施の形態と同様である。第1の実施の形態との相異点は、第2の発光層の組成である。すなわち、第2の実施の形態の電界発光灯20は、第2の透明電極3の延設部3aを除く主要部分に、誘電率が8以上の樹脂（例えばフッ素ゴム）に対して重量比で300～800wt%の範囲内の蛍光体（例えば、硫化亜鉛を銅で付活したもの）と、この蛍光体に対して重量比で10wt%の酸化チタン等からなる白色顔料を分散したインクを用いて、膜厚30～50μmの第2の発光層24を印刷形成したことを特徴とするものである。その他の仕様は第1の実施の形態の電界発光灯10と同様である。

【0016】本構成では、第1の実施の形態と同等の効果を得られると共に、さらに白色顔料の混合により第2の発光層の白色度が増すため、第1の発光層を駆動する際、この発光に対する反射効率が向上し、第1の発光層の輝度をさらに向上させることができる。しかし、白色顔料の添加量が多くなると隠蔽力が大きくなるため、第2の発光層の光取りだし効率が低下し、第2の発光層の輝度が低下するため、白色顔料の添加率は蛍光体重量の10wt%以下が望ましい。また、第2の発光層の白色度を増すためには、白色顔料の添加量は2wt%以上が望ましい。

【0017】

【図4】



\*【発明の効果】本発明によれば、透明フィルム上に第1の透明電極、第1の発光層、第2の透明電極、第2の発光層、反射絶縁層、裏面電極を順次積層してなり、特に、第1の発光層が、比誘電率8未満の樹脂と蛍光体が1：2～5の重量比率で配合され、かつ、第2の発光層が、比誘電率8以上の樹脂と蛍光体が1：3～8の重量比率で配合されているので、第1の発光層による発光色と、第2の発光層による発光色と、第1と第2の発光層による合成色とからなる3色の発光色を任意に切り換えて効率よく発光させることができる電界発光灯を提供できる。

【0018】また、第2の発光層に蛍光体の10wt%以下の白色顔料を配合したので、第2の発光層の白色度が向上し、第1の発光層の発光にたいする反射効率が向上して、さらに第1の発光層の輝度を向上させた電界発光灯を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態を示す電界発光灯の拡大断面図

20 【図2】 図1に示す電界発光灯の製造工程を説明するための平面図

【図3】 本発明の第2の実施の形態を示す電界発光灯の拡大断面図

【図4】 従来の電界発光灯の拡大断面図

【図5】 従来の発光色切り換え可能な電界発光灯の拡大断面図

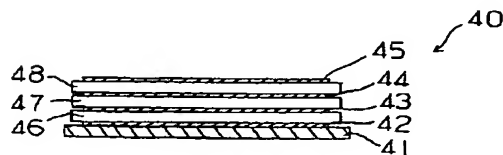
【図6】 従来の発光色切り換え可能な他の電界発光灯の拡大断面図

【符号の説明】

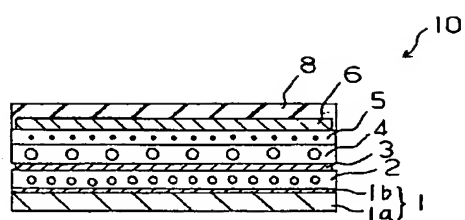
- 1 透明導電フィルム
- 1a 透明フィルム
- 1b 第1の透明電極
- 2 第1の発光層
- 3 第2の透明電極
- 4, 24 第2の発光層
- 5 反射絶縁層
- 6 裏面電極
- 7a, 7b 電極パッド
- 8 オーバーコート層
- 10, 20 電界発光灯

\*

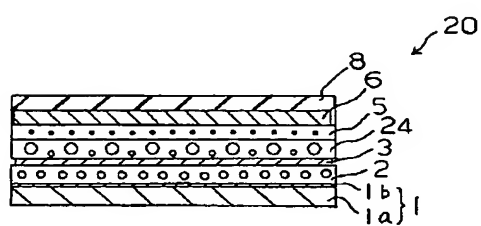
【図5】



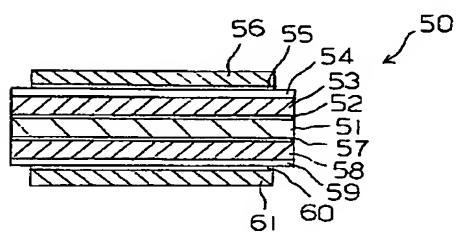
【図1】



【図3】



【図6】



【図2】

